

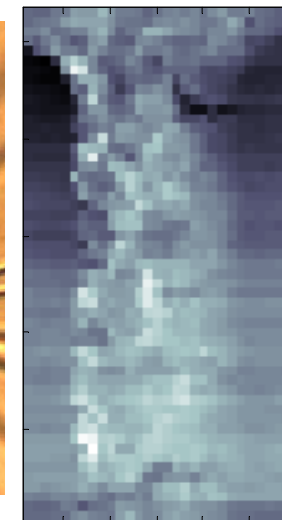
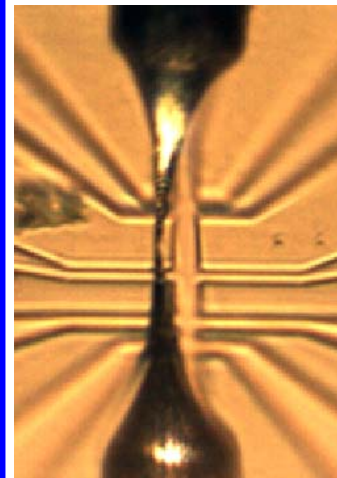
研究プロジェクト名: 半導体量子構造中の電子輸送特性と動的核スピン偏極の微視的相関の研究

概要: 走査ゲート顕微鏡及び核スピン共鳴顕微鏡を駆使し、半導体量子構造中の電子スピン準位間散乱とそれに伴う核スピン偏極それぞれの領域の実空間観察、及びその理論解析を行う。これにより、電子輸送特性と動的核スピン偏極の微視的な相関を明らかにし、ハイパーファイン結合スピンデバイスの創生を目指す。

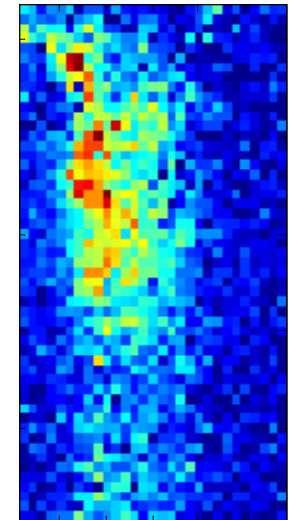
コアメンバー: 平山グループ(東北大)、野村グループ(筑波大)、稲岡グループ(琉球大)

期待される研究成果: 電子スピン準位間散乱と核スピン偏極の空間的な相関を可視化することで、電流励起核スピン偏極の微視的なメカニズムを明らかにすることができる。同時に、局所的かつ効率的な核スピン偏極が可能となり、ハイパーファイン結合スピンデバイス創生の足掛かりを得ることができると考えられる。

半導体量子構造の走査プローブマッピング



電子スピン準位間散乱
マッピング

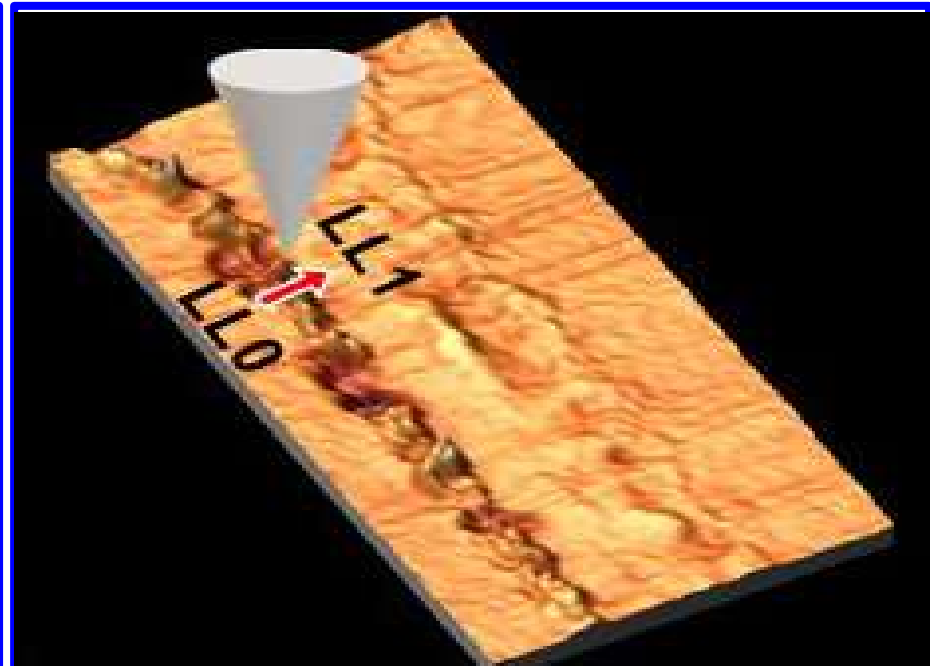


核スピン偏極
マッピング

研究プロジェクト名: 半導体量子構造中の電子輸送特性と動的核スピン偏極の微視的相関の研究

概要: 走査ゲート顕微鏡及び核スピン共鳴顕微鏡を駆使し、半導体量子構造中の電子スピン準位間散乱とそれに伴う核スピン偏極それぞれの領域の実空間観察、及びその理論解析を行う。これにより、電子輸送特性と動的核スピン偏極の微視的な相関を明らかにし、ハイパーファイン結合スピndeバイスの創生を目指す。

研究成果(実施状況): 走査ゲート顕微鏡実空間観察により、量子ホール状態における電子スピン準位間散乱領域の分布を明らかにした。また、この結果とコアメンバーの野村グループの理論計算を比較することで、非平衡電流下でも量子ホール状態が保たれていることが明らかになった。さらに、同様の実験で、移動度の低い試料において不純物ポテンシャルによる散乱が主要因となることも明らかにした。



主要発表論文等: [1] T. Tomimatsu et al., Phys. Rev. Research, 2, 013128 (2020).